

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-178815

(43)Date of publication of application : 27.06.2003

(51)Int.Cl.

H01M 10/50

B60K 1/04

H01M 10/48

(21)Application number : 2001-379063

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD
KEIHIN CORP

(22)Date of filing : 12.12.2001

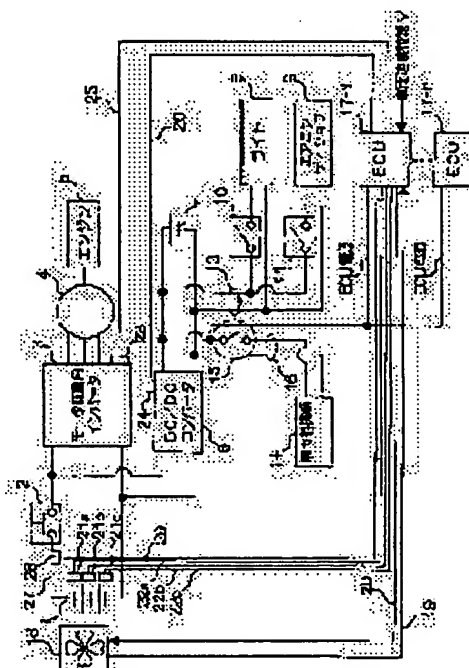
(72)Inventor : SAITO MITSUNORI
KAYANO MORIO
MAEDA TOMOHIKO
MURAKAMI HIROSHI
OTA KAZUYUKI

(54) TEMPERATURE CONTROLLER FOR STORAGE BATTERY, AND VEHICLE ARRANGEMENT USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a temperature controller for a storage battery wherein cooling the storage battery (battery) and solving unevenness of the temperature among plural storage batteries are possible.

SOLUTION: In case the temperature of a high-voltage battery 1 is at the upper limit of a prescribed temperature or less, ECU 17-1 carries out cooling by a cooling fan 18 by limiting a control DUTY value required from the temperature and exothermic amount of the high-voltage battery 1 by the control DUTY value considering a noise level which can be accepted in a feeling of hearing of an actuation sound of the cooling fan 18 based on the speed of a vehicle. However, in case the temperature of the high-voltage battery 1 and an inverter 3 for driving a motor and a DC/DC converter 6 exceeds the upper limit of the prescribed one, the cooling is carried out by driving the cooling fan 18 so as not to deteriorate performance of the high-voltage battery 1, of the inverter 3 for driving a motor, and of the DC/DC converter 6 based on an ENEST cooling requirement value and an IPU cooling requirement value.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.10.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-178815
(P2003-178815A)

(43) 公開日 平成15年6月27日 (2003.6.27)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 M 10/50		H 0 1 M 10/50	3 D 0 3 5
B 6 0 K 1/04		B 6 0 K 1/04	Z 5 H 0 3 0
H 0 1 M 10/48	3 0 1	H 0 1 M 10/48	3 0 1 5 H 0 3 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2001-379063(P2001-379063)

(22) 出願日 平成13年12月12日 (2001.12.12)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(71) 出願人 000141901

株式会社ケーヒン

東京都新宿区西新宿一丁目26番2号

(72) 発明者 齊藤 光宣

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外5名)

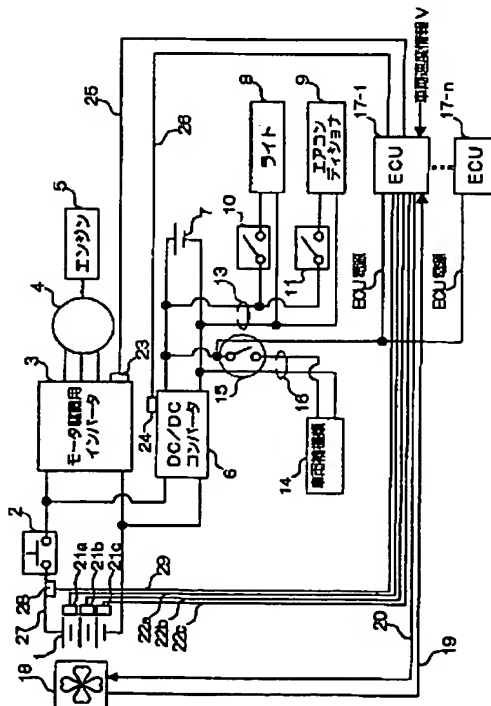
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蓄電池の温度制御装置、及びそれを用いた車両装置

(57) 【要約】

【課題】 蓄電池（バッテリー）を冷却すると共に、複数の蓄電池間の温度のバラツキを解消することが可能な蓄電池の温度制御装置を提供する。

【解決手段】 ECU 17-1 は、高電圧バッテリー 1 が規定上限温度以下である場合、高電圧バッテリー 1 の温度や発熱量から要求される制御 DUTY 値を、車両速度に基づく冷却ファン 18 の作動音の聴感上許容できるノイズレベルを考慮した制御 DUTY 値により制限して冷却ファン 18 による冷却を行う。しかし、高電圧バッテリー 1 やモータ駆動用インバータ 3、DC/DC コンバータ 6 が規定上限温度を超えた場合、エネスト冷却要求値や IPU 冷却要求値によって、高電圧バッテリー 1 やモータ駆動用インバータ 3、DC/DC コンバータ 6 の性能を低下させないように冷却ファン 18 を駆動させて冷却を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに接続された複数個の蓄電池に送風する送風機を備えた蓄電池の温度制御装置において、各蓄電池の温度を検出する温度検出手段と、各蓄電池間の温度差を算出する温度差算出手段と、前記蓄電池間の温度差に基づいて、前記送風機の通電量を設定して制御する制御手段とを備えたことを特徴とする蓄電池の温度制御装置。

【請求項 2】 互いに接続された複数個の蓄電池に送風する送風機を備えた蓄電池の温度制御装置において、各蓄電池の温度を検出する温度検出手段と、各蓄電池間の温度差を算出する温度差算出手段と、前記蓄電池の温度に基づいて、前記送風機の通電量の第 1 の設定値を設定する第 1 の設定手段と、前記蓄電池間の温度差に基づいて、前記送風機の通電量の第 2 の設定値を設定する第 2 の設定手段と、第 1 の設定値と第 2 の設定値のいずれか大きい設定値を選択して前記送風機を制御する比較制御手段とを備えたことを特徴とする蓄電池の温度制御装置。

【請求項 3】 前記蓄電池への充放電電流を検出する電流検出手段を備え、前記第 1 の設定手段が、前記第 1 の設定値を、前記蓄電池の温度と前記電流検出手段の電流値とに基づいて設定することを特徴とする請求項 2 に記載の蓄電池の温度制御装置。

【請求項 4】 車両を走行駆動、もしくは車両用エンジンの出力を補助するモータと、前記モータを発電機として使用した際の発電エネルギー及び前記車両の減速時に前記モータの回生作動により得られる回生エネルギーを蓄電する互いに接続された複数個の蓄電池と、前記蓄電池に送風する送風機とを備える車両装置において、各蓄電池の温度を検出する温度検出手段と、各蓄電池間の温度差を算出する温度差算出手段と、前記蓄電池間の温度差に基づいて、前記送風機への通電量を設定する設定手段と、前記車両の走行速度を検出する速度検出手段と、前記車両の走行速度に応じて前記通電量を制限する制限手段とを備えたことを特徴とする車両装置。

【請求項 5】 蓄電池の温度が所定の上限温度以上になると、前記制限手段による制限制御を無効にする制限解除手段を備えたことを特徴とする請求項 4 に記載の車両装置。

【請求項 6】 前記蓄電池に充放電電流が流れた状態で、前記速度検出手段から前記車両の走行速度に関する情報を得られない時間が所定時間以上経過すると、前記制限手段による制限制御を無効にする制限無効化手段を備えたことを特徴とする請求項 4、または請求項 5 に記載の車両装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、車両に搭載された電源装置を冷却するための蓄電池の温度制御装置、及びそれを用いた車両装置に関する。

【0002】

【従来の技術】通常、EV (Electric Vehicles) や HEV (Hybrid Electric Vehicles) 等の車両の電気エネルギーによる駆動力は、高電圧のバッテリーからインバータによって 3 相交流電力を発生させ、これにより 3 相交流モータを回転させることで得ている。また、車両の減速時等には、逆に 3 相交流モータの回生作動により得られる回生エネルギーをバッテリーに蓄電することにより、エネルギーを無駄なく利用して走行している。

【0003】しかし、このような EV や HEV の高電圧のバッテリーは、主にニッケル水素電池を複数個直列接続したバッテリーモジュールを、更に複数列配置したバッテリーユニットを用いているため、バッテリー同士の間で温度のバラツキが発生し、この温度のバラツキが原因で、バッテリーの充放電機能が低下するという課題がある。特に、寒冷地等で低温状態に置かれると、キャビン床面側に配置されたバッテリーモジュールと、床面とは反対側のバッテリーモジュールとの温度差が大きくなりやすい。このような問題を解決するために、従来のバッテリーの温度制御装置には、例えば特開平 9-92347 号公報に示すようなものがある。この装置では、バッテリーの温度や発熱量に基づいて、バッテリーの冷却ファンの駆動を制御している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述のような従来のバッテリーの温度制御装置では、バッテリーの発熱量をモニタして冷却ファンの駆動を制御してはいるものの、バッテリー全体の冷却を目的としており、複数のバッテリーを用いた時の各バッテリー同士の温度のバラツキを低減することまでは考慮されていなかった。

【0005】本発明は、上記課題に鑑みてなされたもので、蓄電池（バッテリー）を冷却すると共に、複数の蓄電池間の温度のバラツキを解消することが可能な蓄電池の温度制御装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項 1 の発明に係わる蓄電池の温度制御装置は、互いに接続された複数個の蓄電池（例えば実施の形態の高電圧バッテリー 1）に送風する送風機（例えば実施の形態の冷却ファン 18）を備えた蓄電池の温度制御装置において、各蓄電池の温度を検出する温度検出手段（例えば実施の形態の温度センサ 21a、21b、21c）と、各蓄電池間の温度差を算出する温度差算出手段（例えば実施の形態のステップ S7）と、前記蓄電池間の温度差に基づいて、前記送風機の通電量を設定して制御する制御手段（例えば実施の形態のステップ S8～ステップ S10）とを備えたことを特徴とする。以上の構成を

備えた蓄電池の温度制御装置は、互いに接続された複数個の蓄電池の各蓄電池間の温度差に基づいて送風機の通電量を設定し、送風量を制御することができる。

【0007】請求項2の発明に係わる蓄電池の温度制御装置は、互いに接続された複数個の蓄電池（例えば実施の形態の高電圧バッテリー1）に送風する送風機（例えば実施の形態の冷却ファン18）を備えた蓄電池の温度制御装置において、各蓄電池の温度を検出する温度検出手段（例えば実施の形態の温度センサ21a、21b、21c）と、各蓄電池間の温度差を算出する温度差算出手段（例えば実施の形態のステップS7）と、前記蓄電池の温度に基づいて、前記送風機の通電量の第1の設定値を設定する第1の設定手段（例えば実施の形態のステップS1～ステップS6）と、前記蓄電池間の温度差に基づいて、前記送風機の通電量の第2の設定値を設定する第2の設定手段（例えば実施の形態のステップS8）と、第1の設定値と第2の設定値のいずれか大きい設定値を選択して前記送風機を制御する比較制御手段（例えば実施の形態のステップS9～ステップS10）とを備えたことを特徴とする。以上の構成を備えた蓄電池の温度制御装置は、互いに接続された複数個の蓄電池において、各蓄電池間の温度差とそれぞれの蓄電池の温度のどちらか優先されるべき条件に基づいて送風機の通電量を設定し、送風量を制御することができる。

【0008】請求項3の発明に係わる蓄電池の温度制御装置は、請求項2に記載の蓄電池の温度制御装置において、前記蓄電池への充放電電流を検出する電流検出手段（例えば実施の形態の電流センサ28）を備え、前記第1の設定手段が、前記第1の設定値を、前記蓄電池の温度と前記電流検出手段の電流値とに基づいて設定することを特徴とする。以上の構成を備えた蓄電池の温度制御装置は、それぞれの蓄電池の状態を、蓄電池の温度とその発熱量の両方から判断し、送風機の通電量を設定することができる。

【0009】請求項4の発明に係わる車両装置は、車両を走行駆動、もしくは車両用エンジン（例えば実施の形態のエンジン5）の出力を補助するモータ（例えば実施の形態の3相交流モータ4）と、前記モータを発電機として使用した際の発電エネルギー及び前記車両の減速時に前記モータの回生作動により得られる回生エネルギーを蓄電する互いに接続された複数個の蓄電池（例えば実施の形態の高電圧バッテリー1）と、前記蓄電池に送風する送風機（例えば実施の形態の冷却ファン18）とを備える車両装置において、各蓄電池の温度を検出する温度検出手段（例えば実施の形態の温度センサ21a、21b、21c）と、各蓄電池間の温度差を算出する温度差算出手段（例えば実施の形態のステップS7）と、前記蓄電池間の温度差に基づいて、前記送風機への通電量を設定する設定手段（例えば実施の形態のステップS8～ステップS10）と、前記車両の走行速度を検出する速

度検出手段（例えば実施の形態の車速センサ）と、前記車両の走行速度に応じて前記通電量を制限する制限手段（例えば実施の形態のステップS35、ステップS41～ステップ46）とを備えたことを特徴とする。以上の構成を備えた車両装置は、互いに接続された複数個の蓄電池の各蓄電池間の温度差に基づいて送風機の通電量を設定すると共に、車両の走行速度に応じて送風機の通電量を変更し、送風量を制御することができる。

【0010】請求項5の発明に係わる車両装置は、請求項4に記載の車両装置において、蓄電池の温度が所定の上限温度以上になると、前記制限手段による制限制御を無効にする制限解除手段（例えば実施の形態のステップS43、S46）を備えたことを特徴とする。以上の構成を備えた車両装置は、定められた蓄電池の上限温度を越えると、送風機の通電量に対する制限が解除されて、車両の走行速度に関係なく蓄電池に送風することができる。

【0011】請求項6の発明に係わる車両装置は、請求項4、または請求項5に記載の車両装置において、前記蓄電池に充放電電流が流れた状態で、前記速度検出手段から前記車両の走行速度に関する情報を得られない時間が所定時間以上経過すると、前記制限手段による制限制御を無効にする制限無効化手段（例えば実施の形態のステップS34、S42、S46）を備えたことを特徴とする。以上の構成を備えた車両装置は、所定の時間以上、車両の走行速度に関する情報が得られない場合、送風機の通電量に対する制限が解除されて、車両の走行速度に関係なく蓄電池に送風することができる。

【0012】更に、上述の車両装置に加えて、本発明は次のような構成の車両装置を提供することもできる。すなわち、本発明の車両装置は、車両を走行駆動、もしくは車両用エンジン（例えば実施の形態のエンジン5）の出力を補助するモータ（例えば実施の形態の3相交流モータ4）を駆動制御するインバータ装置（例えば実施の形態のモータ駆動用インバータ3）と、前記モータを発電機として使用した際の発電エネルギー及び前記車両の減速時に前記モータの回生作動により得られる回生エネルギーを蓄電する複数列の蓄電池（例えば実施の形態の高電圧バッテリー1）と、前記蓄電池及び前記インバータ装置の両方に空気流を導入する送風機（例えば実施の形態の冷却ファン18）を備える車両装置において、各蓄電池の温度を検出する温度検出手段（例えば実施の形態の温度センサ21a、21b、21c）と、前記蓄電池の温度に基づいて、前記送風機の第1の通電量を設定する第1通電量設定手段（例えば実施の形態のステップS1～ステップS6）と、各蓄電池間の温度差を算出する温度差算出手段（例えば実施の形態のステップS7）と、前記蓄電池間の温度差に基づいて、前記送風機の第2の通電量を設定する第2通電量設定手段（例えば実施の形態のステップS8）と、前記第1の通電量と前記第

2の通電量とを比較し、いずれか大きい通電量を選択する第1選択手段（例えば実施の形態のステップS9～ステップS10）と、前記車両の走行速度を検出する速度検出手段（例えば実施の形態の車速センサ）と、前記車両の走行速度に基づいて、前記送風機の第3の通電量を設定する第3通電量設定手段（例えば実施の形態のステップS41）と、前記第1選択手段により選択された通電量と前記第3の通電量を比較し、いずれか小さい通電量を選択する第2選択手段（例えば実施の形態のステップS44）と、前記インバータ装置の部品温度を検出するインバータ温度検出手段（例えば実施の形態の温度センサ23）と、前記部品温度に基づいて、送風機の第4の通電量を設定する第4通電量設定手段（例えば実施の形態のステップS32）と、前記第2選択手段により選択された通電量と前記第4の通電量のいずれか大きい通電量を選択して前記送風機を制御する制御手段（例えば実施の形態のステップS58）とを備えたことを特徴とする。

【0013】以上の構成を備えた車両装置は、各蓄電池の温度と各蓄電池間の温度差とでは、各蓄電池間の温度差を優先条件として送風機の通電量を制御し、更にこれと車両の走行速度とでは、車両の走行速度を優先条件として送風機の通電量を制御する。また、車両装置はこれらの条件と比較して、インバータ装置の部品温度を最優先条件として送風機の通電量を制御する。

【0014】また、本発明の車両装置は、上述の車両装置において、前記蓄電池への充放電電流を検出する電流検出手段（例えば実施の形態の電流センサ28）を備え、前記第1通電量設定手段が、前記蓄電池の温度と前記蓄電池の充放電電流とに基づいて通電量を設定することを特徴とする。以上の構成を備えた車両装置は、それぞれの蓄電池の状態を、蓄電池の温度とその発熱量の両方から判断し、送風機の通電量を設定することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1は、本発明の一実施の形態による蓄電池の温度制御装置を含む車両の電装品の構成及び配線を示すブロック図である。図1において、符号1は、車両の各部に電力を供給する電力供給源であって、複数個（本実施の形態では例えば3個）の蓄電池が直列に接続された電圧が12[V]より高電圧（例えば144[V]）の高電圧バッテリーである。高電圧スイッチ2は、高電圧バッテリー1の電力を車両の各部へ供給するか否かを決定するために、接続線の接続または切断を行うためのスイッチである。モータ駆動用インバータ3は、高電圧スイッチ2を介して高電圧バッテリー1より供給された電力を、車両を走行させるための駆動力を発生する3相交流モータ4へ供給する3相電力に変換するものである。

【0016】また、3相交流モータ4には、電気ではなく燃料を燃焼させて走行する場合のエンジン5が接続されている。なお、エンジン5によって車両を走行させる場合は、エンジン5のみによって走行する場合と、3相交流モータ4によってエンジン5の出力を補助しながら走行する場合とがある。なお、高電圧バッテリー1は、3相交流モータ4の回生エネルギーにより、モータ駆動用インバータ3を介して充電される。また、高電圧バッテリー1には、その電圧が例えば42[V]であった場合、高電圧スイッチ2を介して整流回路とエンジンの回転により発電を行うオルタネータが接続されても良い。

【0017】また、DC/DCコンバータ6は、高電圧スイッチ2を介して高電圧バッテリー1より供給された電力を、車両の各部に搭載される車両の制御用コンピュータや補機類（ライト、エアコンディショナ、フューエルポンプ等）の電源となる12[V]電圧の電力へ変換するものである。また、DC/DCコンバータ6の出力線には変換された12[V]電圧の電力によって充電される12Vバッテリー7が接続され、更に、DC/DCコンバータ6の出力線（12Vバッテリー7の両端）には、車両の補機類としてライト8、エアコンディショナ9がスイッチ類を介して並列に接続されている。

【0018】補機類の接続を詳細に説明すると、ライト8は車両の前方を照らすヘッドライトであって、車両の乗員に操作されるライトスイッチ10を介して、DC/DCコンバータ6及び12Vバッテリー7に接続されている。また、エアコンディショナ9は車両の空調装置であって、車両の乗員に操作されるエアコンディショナスイッチ11を介して、DC/DCコンバータ6及び12Vバッテリー7に並列に接続されている。なお、ライトスイッチ10、及びエアコンディショナスイッチ11は、DC/DCコンバータ6及び12Vバッテリー7とそれぞれの補機類を接続する接続線13のプラス側に挿入され、車両の乗員による操作によって、DC/DCコンバータ6及び12Vバッテリー7とそれぞれの補機類との間の接続または切断を行う。

【0019】また、DC/DCコンバータ6の出力線（12Vバッテリー7の両端）には、車両の各部に搭載されるフューエルポンプ用モータなどの車両補機類14が、車両補機類14に供給される電力を接続または切断するイグニッションスイッチ15を介して接続されている。ここで、イグニッションスイッチ15は、DC/DCコンバータ6及び12Vバッテリー7と車両補機類14を接続する接続線16のプラス側に挿入されており、車両の乗員がイグニッションスイッチ15を閉じることでより車両補機類14に電力が供給される。

【0020】更に、DC/DCコンバータ6の出力線（12Vバッテリー7の両端）には、車両の各部に搭載される車両の制御用コンピュータである複数のECU17-1～17-nが並列に接続されている。また、冷却フ

アン18は高電圧バッテリー1やモータ駆動用インバータ3、DC/DCコンバータ6等を冷却するためのファンであって、複数のECU17-1~17-nの中で、ECU17-1だけには冷却ファン18から冷却ファン18の回転数を通知するための接続線19が接続され、またECU17-1から冷却ファン18へは、ECU17-1が冷却ファン18の回転数をPWM(Pulse Width Modulation)の制御DUTY(デューティ)値(冷却ファン18への通電量)によって制御するための制御線20が接続されている。なお、ECU17-1は、接続線19によって冷却ファン18の回転数をモニタし、これを制御DUTY値にフィードバックすることにより、冷却ファン18の製品毎の製造バラツキや、回転軸のフリクション増加等による回転数の微妙な変化を吸収して、冷却風量を一定に保つように制御を行う。

【0021】また、高電圧バッテリー1には、ECU17-1が冷却ファン18の制御DUTY値を決定する際に利用する高電圧バッテリー1を構成する各蓄電池の温度を検出するための温度センサ21a、21b、21cが、それぞれ各蓄電池の近傍に設けられており、温度センサ21a、21b、21cからは、その検出温度をECU17-1へ通知するための接続線22a、22b、22cがECU17-1に接続されている。なお、本実施の形態では、3個の蓄電池が直列に接続された高電圧バッテリー1に対応して温度センサも蓄電池毎に各1個=計3個が用意される。

【0022】同様に、モータ駆動用インバータ3とDC/DCコンバータ6には、ECU17-1が冷却ファン18の制御DUTY値を決定する際に利用する、それぞれモータ駆動用インバータ3とDC/DCコンバータ6の部品温度を検出するための温度センサ23、24が、それぞれモータ駆動用インバータ3とDC/DCコンバータ6の近傍に設けられており、温度センサ23、24からは、その検出温度をECU17-1へ通知するための接続線25、26がそれぞれECU17-1に接続されている。

【0023】また、高電圧バッテリー1と高電圧スイッチ2を接続する接続線27には、ECU17-1が冷却ファン18の制御DUTY値を決定する際に利用する高電圧バッテリー1の発熱量を予測するために、高電圧バッテリー1を流れる充放電電流を測定するための電流センサ28が設けられ、ECU17-1には接続線29によって高電圧バッテリー1を流れる充放電電流が通知されている。ここで、高電圧バッテリー1の発熱量Wは、高電圧バッテリー1の内部抵抗を r [Ω]、高電圧バッテリー1を流れる充放電電流を I [A] とすると、 $W = r \times (I^2) \dots (1)$

から (I^2) に比例する値として事前に予測することができる。ここで、内部抵抗 r を用いて算出すれば、正確な発熱量Wが予測でき、内部抵抗 r を省略して (I^2)

2)を算出すると、高電圧バッテリー1の発熱度が予測できる。なお、上記 (I^2) は充放電電流 I の2乗を示すものとする。また、ECU17-1には、更にECU17-1が冷却ファン18の制御DUTY値を決定する際に利用する車両速度情報Vが、車両の走行速度を検出する車速センサ(図1には図示せず)から入力されている。

【0024】以上が、本実施の形態における蓄電池の温度制御装置を含む車両の電装品の構成及び配線の状態であるが、次に、本実施の形態における蓄電池の温度制御装置を車両に搭載する場合の実装例について、図面を参照して説明する。図2は、本実施の形態による蓄電池の温度制御装置を車両に搭載するための高圧電装冷却装置50の構成を示す図である。図2に示すように、蓄電池の温度制御装置を含む車両の高圧電装冷却装置50は、吸気ダクト51と、バッテリーボックス52と、ヒートシンクケース53と、排気ダクト54と、外装ボックス55とを備え、図1で説明した冷却ファン18が排気ダクト54の先端に設けられている。また、バッテリーボックス52とヒートシンクケース53と外装ボックス55は電装ボックス56を構成している。

【0025】ここで、吸気ダクト51はシャッタ60によって開閉される冷却空気入口61を有している。バッテリーボックス52は箱状をなし、その上部開口62は吸気ダクト51の下部開口63に接続されている。バッテリーボックス52の内部には図1で説明した高電圧バッテリー1が装着されるとともに、冷却空気が流通可能になっている。ヒートシンクケース53も箱状をなし、その上部開口64は排気ダクト54の下部開口65に接続されている。ヒートシンクケース53の内部にはヒートシンクが設けられるとともに冷却空気が流通可能になっており、ヒートシンクケース53の外面には図1に示したモータ駆動用インバータ3とDC/DCコンバータ6が設置されている。

【0026】そして、バッテリーボックス52とヒートシンクケース53とモータ駆動用インバータ3およびDC/DCコンバータ6は外装ボックス55によって包囲されている。外装ボックス55は上部に開口66、67を有する密閉箱であり、一方の開口66は、吸気ダクト51の下部開口63とバッテリーボックス52の上部開口62との接続部にシール状態に連結されており、他方の開口67は、排気ダクト54の下部開口65とヒートシンクケース53の上部開口64との接続部にシール状態に連結されている。また、外装ボックス55の内部空間は、バッテリーボックス52の下部開口68と、ヒートシンクケース53の下部開口69を連通させている。

【0027】排気ダクト54は冷却空気出口70を有しており、その冷却空気出口70に冷却ファン18が設けられている。また、冷却ファン18とシャッタ60は連動して動作するようになっていて、冷却ファン18を回

転するとシャッタ60が開き、冷却ファン18を停止するとシャッタ60が閉じるようになっている。

【0028】このように構成された高圧電装冷却装置50では、冷却ファン18を回転するとシャッタ60が開いて、冷却空気入口61から吸気ダクト51内に冷却空気が導入される。吸気ダクト51に導入された冷却空気は、吸気ダクト51からバッテリーボックス52を通過して下部開口68から外装ボックス55内に排出される。そして、冷却空気はバッテリーボックス52内を通過するときに高電圧バッテリー1と熱交換を行い、その結果、高電圧バッテリー1は冷却され、冷却空気は若干温度上昇して外装ボックス55内に排出されることとなる。なお、高電圧バッテリー1の管理温度は低いので、高電圧バッテリー1の冷却により冷却空気の温度が上昇するといっても、モータ駆動用インバータ3およびDC/DCコンバータ6を冷却するには十分に低い温度である。

【0029】外装ボックス55内に排出された冷却空気は、外装ボックス55が密閉箱であることから、冷却空気はヒートシンクケース53内に導入される。すなわち、外装ボックス55の内部は、高電圧バッテリー1を冷却した後の冷却空気をモータ駆動用インバータ3に導く冷却空気通路71となる。ヒートシンクケース53内に導入された冷却空気は、ヒートシンクケース53内を通過して排気ダクト54へ排出され、さらに冷却空気出口70を介して冷却ファン18に吸引されて外部に排出される。そして、冷却空気はヒートシンクケース53内を通過するときにヒートシンクと熱交換を行う。ヒートシンクにはヒートシンクケース53を介してモータ駆動用インバータ3およびDC/DCコンバータ6の熱が伝熱されるので、冷却空気とヒートシンクとの熱交換によってモータ駆動用インバータ3およびDC/DCコンバータ6が冷却されることとなる。

【0030】このように、この高圧電装冷却装置50では、高電圧バッテリー1の管理温度よりもモータ駆動用インバータ3およびDC/DCコンバータ6の温度が高いことを考慮し、1個の冷却ファン18により冷却空気を強制的に流通させ、高電圧バッテリー1を冷却した後の冷却空気でモータ駆動用インバータ3およびDC/DCコンバータ6を冷却しているので、省エネルギー（少ない冷却エネルギー）で高電圧バッテリー1とモータ駆動用インバータ3およびDC/DCコンバータ6とを効率的に冷却することができる。

【0031】本実施の形態の蓄電池の温度制御装置を備えた車両装置は、このような高圧電装冷却装置50を、例えば自動車のリアシートとトランクルームとの間に設置し、吸気ダクト51の冷却空気入口61から、自動車のリアトレイに形成された開口部を介して、車室内空気を吸気ダクト51内に導入して利用する。

【0032】次に、本実施の形態の動作について図面を参照して説明する。図3は、本実施の形態による蓄電池

の温度制御装置のエネスト冷却要求DUTY値検索動作を示すフローチャートである。なお、エネストとは蓄電池やキャパシタ等のエネルギーストレージデバイスのことである。また、エネスト冷却要求DUTY値検索動作とは、高電圧バッテリー1を冷却するために、高電圧バッテリー1の温度あるいは発熱量から冷却ファン18の駆動に要求される制御DUTY値を求める動作である。

【0033】図3において、まずECU17-1は、接続線27に流れる高電圧バッテリー1の充放電電流を電流センサ28により検出し、前述の(1)式に基づいて高電圧バッテリー1の平均発熱量を算出する(ステップS1)。次に、ECU17-1は、温度センサ21a、21b、21cにより検出した高電圧バッテリー1の温度、及びステップS1において算出した高電圧バッテリー1の平均発熱量が、規定上限温度あるいは規定上限発熱量を上まっているか否かを判定する冷却開始判定処理を行う(ステップS2)。

【0034】そして、冷却開始判定処理の結果、高電圧バッテリー1の温度が規定上限温度を上まっていることを示す冷却開始温度判定フラグが「1」か否か(高電圧バッテリー1の温度が規定上限温度を上まっている場合はフラグが「1」)を判定する(ステップS3)。ステップS3において、高電圧バッテリー1の温度が規定上限温度を上まっていない場合(ステップS3のNO)、高電圧バッテリー1の発熱量が規定上限発熱量を上まっていることを示す冷却開始発熱量判定フラグが「1」か否か(高電圧バッテリー1の発熱量が規定上限発熱量を上まっている場合はフラグが「1」)を判定する(ステップS4)。

【0035】ステップS3において、高電圧バッテリー1の温度が規定上限温度を上まっている場合(ステップS3のYES)、またはステップS4において、高電圧バッテリー1の発熱量が規定上限発熱量を上まっている場合(ステップS4のYES)、高電圧バッテリー1を冷却するために、温度及び発熱量から冷却ファン18へのエネスト冷却要求DUTY値(第1の設定値、第1の通電量)を求めるエネスト冷却要求DUTYマップ検索処理を行う(ステップS5)。エネスト冷却要求DUTYマップ検索処理とは、X軸に高電圧バッテリー1の最高温度、Y軸に高電圧バッテリー1の発熱量を配した3次元マップから冷却ファン18のPWM制御に要求される制御DUTY値をZ軸上に求める処理である。なお、上述の3次元マップは、高電圧バッテリー1の最高温度、あるいは高電圧バッテリー1の発熱量が増えるほど、冷却ファン18のPWM制御に要求される制御DUTY値が増える(冷却ファン18の回転数を増す)方向に設定されている。

【0036】一方、ステップS4において、高電圧バッテリー1の発熱量が規定上限発熱量を上まっていない場合(ステップS4のNO)、エネスト冷却要求DUTY値

に「0」を設定する（ステップS6）。また、ステップS5またはステップS6においてエネスト冷却要求DUTY値が求められたら、次に、ECU17-1は、温度センサ21a、21b、21cにより検出した温度において、いずれかの蓄電池により示される最高温度から、他の蓄電池の示す最低温度を減算し、高電圧バッテリー1における複数の蓄電池間の温度バラツキを求める（ステップS7）。そして、求められた温度バラツキにより、温度バラツキDUTYテーブル検索を行う（ステップS8）。

【0037】温度バラツキDUTYテーブル検索の結果、複数の蓄電池間の温度バラツキを解消するために、冷却ファン18に要求されるバラツキ要求DUTY値（第2の設定値、第2の通電量）が求められたら、バラツキ要求DUTY値より現在のエネスト冷却要求DUTY値の方が大きいかな否かを判定する（ステップS9）。ステップS9において、バラツキ要求DUTY値より現在のエネスト冷却要求DUTY値の方が大きかった場合（ステップS9のYES）、何もせずにエネスト冷却要求DUTY値検索動作を終了する。また、ステップS9において、現在のエネスト冷却要求DUTY値がバラツキ要求DUTY値以下の場合（ステップS9のNO）、エネスト冷却要求DUTY値にバラツキ要求DUTY値を設定して（ステップS10）、エネスト冷却要求DUTY値検索動作を終了する。

【0038】次に、蓄電池の温度制御装置のエネスト冷却要求DUTY値検索動作における冷却開始判定処理について図面を参照して説明する。図4は、本実施の形態による蓄電池の温度制御装置の冷却開始判定処理を示すフローチャートである。図4において、まずECU17-1は、前述の冷却開始温度判定フラグが「1」かな否か（高電圧バッテリー1の温度が規定上限温度を上まわっている場合はフラグが「1」）を判定する（ステップS21）。ステップS21において、冷却開始温度判定フラグが「1」でない場合（ステップS21のNO）、高電圧バッテリー1の最高温度は冷却開始温度判定値より小さいかな否かを判定する（ステップS22）。ステップS22において、高電圧バッテリー1の最高温度が冷却開始温度判定値より小さかった場合（ステップS22のYES）、冷却開始温度判定フラグに「0」を設定する（ステップS23）。

【0039】また、ステップS22において、高電圧バッテリー1の最高温度が冷却開始温度判定値以上であった場合（ステップS22のNO）、冷却開始温度判定フラグに「1」を設定する（ステップS24）。一方、ステップS21において、冷却開始温度判定フラグが「1」であった場合（ステップS21のYES）、何もせずに次のステップS25へ進む。次に、ECU17-1は、前述の冷却開始発熱量判定フラグが「1」かな否か（高電圧バッテリー1の発熱量が規定上限発熱量を上まわっている

場合はフラグが「1」）を判定する（ステップS25）。ステップS25において、冷却開始発熱量判定フラグが「1」でない場合（ステップS25のNO）、高電圧バッテリー1の発熱量は冷却開始発熱量判定値より小さいかな否かを判定する（ステップS26）。

【0040】ステップS26において、高電圧バッテリー1の発熱量が冷却開始発熱量判定値より小さかった場合（ステップS26のYES）、冷却開始発熱量判定フラグに「0」を設定し、冷却開始判定処理を終了する（ステップS27）。また、ステップS26において、高電圧バッテリー1の発熱量が冷却開始発熱量判定値以上であった場合（ステップS26のNO）、冷却開始発熱量判定フラグに「1」を設定し、冷却開始判定処理を終了する（ステップS28）。一方、ステップS25において、冷却開始発熱量フラグが「1」であった場合（ステップS25のYES）、何もせずに冷却開始判定処理を終了する。

【0041】次に、本実施の形態の蓄電池の温度制御装置における制御DUTY値出力動作について図面を参照して説明する。図5は、本実施の形態による蓄電池の温度制御装置の制御DUTY値出力動作を示すフローチャートである。ここで、制御DUTY値出力動作とは、前述のステップS1からステップS10によるエネスト冷却要求DUTY値検索動作により求めたエネスト冷却要求DUTY値と冷却ファン18の作動音の聴感上許容できるノイズレベルとを考慮し、更にモータ駆動用インバータ3やDC/DCコンバータ6等の電源ユニットからの冷却要求を鑑み、実際の冷却ファン18の制御DUTY値を求め、冷却ファン18を駆動させる動作である。

【0042】図5において、まずECU17-1は、温度コントロールリレー作動要求がアイドル停止中かな否かを判定する（ステップS31）。ステップS31において、温度コントロールリレー作動要求がアイドル停止中であった場合（ステップS31のYES）、IPU冷却要求はあるかな否かを判定する（ステップS32）。ここで、IPU（Integrated Power Unit）とは、モータ駆動用インバータ3やDC/DCコンバータ6等の電源ユニットを指す。またIPU冷却要求とは、上述のようにバッテリーボックス52やヒートシンクケース53と共に外装ボックス55によって包囲されているモータ駆動用インバータ3やDC/DCコンバータ6に備えられた温度センサ23、24によって検出された温度がモータ駆動用インバータ3やDC/DCコンバータ6の部品に対する規定上限温度を超えた場合にモータ駆動用インバータ3やDC/DCコンバータ6の冷却を要求する信号であって、後述するIPU冷却要求DUTY値（第4の通電量）は、そのための冷却ファン18の制御DUTY値のことである。

【0043】従って、ステップS32において、IPU冷却要求がない場合（ステップS32のNO）、高電圧

バッテリー1も、モータ駆動用インバータ3やDC/DCコンバータ6も冷却する必要がないので、制御DUTY値に「0」を設定する(ステップS33)。一方、ステップS31において、温度コントロールリレー作動要求がアイドル停止中でなかった場合(ステップS31のNO)、またはステップS32において、IPU冷却要求があった場合(ステップS32のYES)、まず車速ゼロ冷却判定処理を行う(ステップS34)。ここで、車速ゼロ冷却判定処理とは、後述する作動音許容DUTY決定処理において、聴感上の許容判断の基準となる車両速度情報が正常に得られたか否かを判定するために、車両速度情報が正常であるか否かを判断する処理である。車両速度情報が異常である場合は、低車速フラグに「1」が設定される。

【0044】次に、車両速度に基づいて冷却ファン18の作動音の聴感上許容できるノイズレベルを考慮した制御DUTY値を決定する作動音許容DUTY決定処理を行う(ステップS35)。なお、作動音許容DUTY決定処理については、詳細を後述する。また、作動音許容DUTY決定処理によって、高電圧バッテリー1の温度や発熱量から要求される制御DUTY値に対して、車両速度に基づく冷却ファン18の作動音の聴感上許容できるノイズレベルを考慮して実際の制御DUTY値を決定したら、高電圧バッテリー1(エネスト側)が要求する制御DUTY値と、モータ駆動用インバータ3やDC/DCコンバータ6等(IPU側)が要求する制御DUTY値の協調を行い、最終的な制御DUTY値を決定するファンモード協調処理を行う(ステップS36)。なお、ファンモード協調処理についても、詳細を後述する。そして、上述のステップS33、あるいはステップS36において制御DUTY値が決定されたら、冷却ファン18へ出力し、決定された制御DUTY値による冷却ファン制御を行う(ステップS37)。

【0045】次に、蓄電池の温度制御装置の制御DUTY値出力動作における作動音許容DUTY決定処理について図面を参照して説明する。図6は、本実施の形態による蓄電池の温度制御装置の作動音許容DUTY決定処理を示すフローチャートである。図6において、まずECU17-1は、車速センサ(図示せず)から取得した車両速度情報に基づいて、車両速度に対して車両の乗員が騒音と感じない聴感レベルのファン作動音を得られる冷却ファン18の制御DUTY値限界を示した作動音許容要求テーブルから、車両速度情報で示された車両速度における作動音許容DUTY値(第3の通電量)を求める作動音許容DUTY値テーブル検索を行う(ステップS41)。

【0046】次に、前述の車速ゼロ冷却判定処理において設定された低車速フラグによって車両速度情報が正常か否かを判定する(ステップS42)。ステップS42において、低車速フラグが「0」で車両速度情報が正常

であった場合(ステップS42のYES)、高電圧バッテリー1の最高温度がバッテリー温度判定閾値より小さいか否かを判定する(ステップS43)。次に、ステップS43において、高電圧バッテリー1の最高温度がバッテリー温度判定閾値より小さかった場合(ステップS43のYES)、エネスト冷却要求DUTY値が作動音許容DUTY値以上か否かを判定する(ステップS44)。そして、ステップS44において、エネスト冷却要求DUTY値が作動音許容DUTY値以上であった場合(ステップS44のYES)、バッテリー冷却要求DUTY値に作動音許容DUTY値を設定して(ステップS45)作動音許容DUTY決定処理を終了する。

【0047】一方、ステップS42において、低車速フラグが「1」で車両速度情報が異常であった場合(ステップS42のNO)、またはステップS43において、高電圧バッテリー1の最高温度がバッテリー温度判定閾値以上であった場合(ステップS43のNO)、更にはステップS44において、エネスト冷却要求DUTY値が作動音許容DUTY値より小さかった場合(ステップS44のNO)のいずれかであった場合は、バッテリー冷却要求DUTY値にエネスト冷却要求DUTY値を設定して(ステップS46)作動音許容DUTY決定処理を終了する。

【0048】次に、蓄電池の温度制御装置の制御DUTY値出力動作におけるファンモード協調処理について図面を参照して説明する。図7は、本実施の形態による蓄電池の温度制御装置のファンモード協調処理を示すフローチャートである。図7において、まず最初にECU17-1は、高温下のエンジンのアイドル状態放置によって、前述の吸気ダクト51の冷却空気入口61から、吸気ダクト51内に高温の空気が導入されている場合に、冷却ファン18の駆動によって逆に高電圧バッテリー1が加温されてしまうことを防ぐために、高温下アイドル放置対策処理を行う。

【0049】高温下アイドル放置対策処理は、冷却ファン18の駆動によって高電圧バッテリー1の温度が上昇し、高電圧バッテリー1の性能が低下しないように、高電圧バッテリー1の温度が規定上限温度以上になったら、冷却ファン18の駆動を停止する処理である。すなわち、まず高電圧バッテリー1の最高温度がバッテリー冷却停止閾値より小さいか否かを判定する(ステップS51)。ステップS51において、高電圧バッテリー1の最高温度がバッテリー冷却停止閾値以上であった場合(ステップS51のNO)、例えば座席シートに設けた着座センサ(荷重センサや赤外線センサによる)からの信号により、車両に乗員が乗車中か否かを判定する(ステップS52)。

【0050】そして、ステップS52において、車両に乗員が乗車中でなかった場合(ステップS52のNO)、バッテリー冷却要求DUTY値に「0」を設定する

(ステップS53)。また、ステップS51において、高電圧バッテリー1の最高温度がバッテリー冷却停止閾値より小さかった場合(ステップS51のYES)、高電圧バッテリー1の最高温度がIPU冷却停止閾値より小さいか否かを判定する(ステップS54)。ステップS54において、高電圧バッテリー1の最高温度がIPU冷却停止閾値以上であった場合(ステップS54のNO)、ステップS52と同様に座席シートに設けた着座センサ(荷重センサや赤外線センサによる)からの信号により、車両に乗員が乗車中か否かを判定する(ステップS55)。

【0051】そして、ステップS55において、車両に乗員が乗車中でなかった場合(ステップS55のNO)、IPU冷却要求DUTY値に「0」を設定する(ステップS56)と共に、バッテリー高温FAN停止フラグに「1」を設定して(ステップS57)冷却ファン18を停止する。一方、ステップS52において、車両に乗員が乗車中であった場合(ステップS52のYES)、またはステップS55において、車両に乗員が乗車中であった場合(ステップS55のYES)、更にはステップS54において、高電圧バッテリー1の最高温度がIPU冷却停止閾値より小さかった場合(ステップS54のYES)のいずれかであった場合は、高温下アイドル放置対策処理を終了してファンモード強調を行う。

【0052】ファンモード強調は、まず、バッテリー冷却要求DUTY値がIPU冷却要求DUTY値以上か否かを判定する(ステップS58)。ステップS58において、バッテリー冷却要求DUTY値がIPU冷却要求DUTY値以上であった場合(ステップS58のYES)、制御DUTY値にバッテリー冷却要求DUTY値を設定して(ステップS59)ファンモード協調処理を終了する。また、ステップS58において、バッテリー冷却要求DUTY値がIPU冷却要求DUTY値より小さかった場合(ステップS58のNO)、制御DUTY値にIPU冷却要求DUTY値を設定して(ステップS60)ファンモード協調処理を終了する。

【0053】次に、本実施の形態の蓄電池の温度制御装置における上述のフローチャートによる冷却ファンの制御結果について図面を参照して説明する。図8は、本実施の形態による蓄電池の温度制御装置における冷却ファンの制御結果を示す波形図であって、図8(1)は、高電圧バッテリー1の温度の時間変化を示した波形である。図8(2)の実線は、冷却ファン18の制御DUTY値の時間変化を示した波形である。図8(3)は、車両速度の時間変化を示した波形である。図8(4)は、IPU冷却要求値の時間変化を示した波形である。

【0054】図8の時刻t1において、高電圧バッテリー1の温度または発熱量が冷却開始判定閾値を超えると、冷却ファン18による冷却が開始される。ここで、図8に示すように、冷却ファン18は、時刻t1から時刻t

2、及び時刻t4から時刻t5までは高電圧バッテリー1の温度から決定された制御DUTY値(図8(2)の細かい点線の部分で示されるDUTY値)により制御され、時刻t5から時刻t6までは、車両速度に基づく冷却ファン18の作動音の聴感上許容できるノイズレベルを考慮した制御DUTY値(図8(2)の粗い点線の部分で示されるDUTY値)により制御される。

【0055】また、時刻t2から時刻t3までは、バッテリー温度による制御DUTY値や、車両速度に基づく冷却ファン18の作動音の聴感上許容できるノイズレベルを考慮した制御DUTY値にかかわらず、IPU冷却要求値によって強制的にLOモードでの制御が行われ、同様に時刻t3から時刻t4までは、IPU冷却要求値によって強制的にHIモードでの制御が行われる。

【0056】このように、本実施の形態の蓄電池の温度制御装置は、高電圧バッテリー1が規定上限温度以下である場合、高電圧バッテリー1の温度や発熱量から要求される制御DUTY値を、車両速度に基づく冷却ファン18の作動音の聴感上許容できるノイズレベルを考慮した制御DUTY値により制限して冷却ファン18による冷却を行う。しかし、高電圧バッテリー1やモータ駆動用インバータ3、DC/DCコンバータ6が規定上限温度を超えた場合、エネスト冷却要求値やIPU冷却要求値によって、高電圧バッテリー1やモータ駆動用インバータ3、DC/DCコンバータ6の性能を低下させないように冷却ファン18を駆動させて冷却を行う。

【0057】以上説明したように、本実施の形態の蓄電池の温度制御装置、及び蓄電池の温度制御装置を実装した車両装置は、複数個の蓄電池からなる高電圧バッテリー1の各蓄電池間に温度のバラツキ(温度差)が発生した場合には、冷却ファン18の送風する風により、バッテリーボックス52、外装ボックス55、及びヒートシンクケース53を流れる空気流を発生させることで、各蓄電池の温度を低下させるばかりでなく、各蓄電池間の温度のバラツキを解消することができる。また、高電圧バッテリー1の管理温度よりもモータ駆動用インバータ3およびDC/DCコンバータ6の温度が高いことを考慮し、高電圧バッテリー1を冷却した後の冷却空気でもータ駆動用インバータ3およびDC/DCコンバータ6を冷却することで、少ない冷却エネルギーで高電圧バッテリー1とモータ駆動用インバータ3、及びDC/DCコンバータ6を効率的に冷却することができるという効果が得られる。

【0058】更に、X軸に高電圧バッテリー1の最高温度、Y軸に高電圧バッテリー1の発熱量を配した3次元マップから冷却ファン18のPWM制御に要求される制御DUTY値をZ軸上に無段階で求めることで、従来段階的に制御してきた冷却ファン18の回転数を無段階に制御し、よりきめ細かい送風制御を実行することができるという効果が得られる。

【0059】また、高電圧バッテリー 1 を構成する各蓄電池の間に温度のバラツキ（温度差）が発生せずに、高電圧バッテリー 1 全体の温度が上昇しているような場合でも、送風機の送風する風により空気流を発生させることで、高電圧バッテリー 1 がどのような状態で温度が上昇してもそれに対応し、信頼性のある蓄電池の温度制御を実行することができるという効果が得られる。更に、高電圧バッテリー 1 を構成するそれぞれの蓄電池の状態を、蓄電池の温度とその発熱量の両方から判断し、冷却ファン 18 の通電量を設定することで、蓄電池の発熱量を予測して、実際に蓄電池の温度が上昇する前にその発熱量から蓄電池の温度が上昇することを検出して、制御遅れのない送風制御を実行することができるという効果が得られる。

【0060】また、高電圧バッテリー 1 に冷却ファン 18 によって送風する場合に、車両の走行速度（走行状態）に応じて、車両の乗員に不快感を与えない冷却ファン 18 の作動音（送風音）を保って送風量を制御しつつも、高電圧バッテリー 1 の温度が所定の上限温度を超えるような場合や、接続線の断線等によりその制御の基準とする車両の走行速度に関する情報が得られない場合には、蓄電池の性能を低下させないように、送風機の送風量制御を蓄電池の温度に基づいて行い、信頼性のある蓄電池の温度制御を実行することができるという効果が得られる。

【0061】更に、本実施の形態の車両装置は、高電圧バッテリー 1 を構成する各蓄電池の温度と各蓄電池間の温度差とでは、各蓄電池間の温度差を優先条件として冷却ファン 18 の通電量を制御し、更にこれと車両の走行速度とでは、車両の走行速度を優先条件として冷却ファン 18 の通電量を制御し、更にこれらの条件と比較して、モータ駆動用インバータ 3 の部品温度を最優先条件として冷却ファン 18 の通電量を制御する構成とした場合、車両の乗員に不快感を与えない送風音を保って冷却ファン 18 の送風量を制御しつつも、車両を駆動する 3 相交流モータ 4 に電力を供給するモータ駆動用インバータ 3 の性能を低下させないように冷却ファン 18 の送風量を制御することができるという効果が得られる。

【0062】なお、本実施の形態では、ECU 17-1 が、本発明の温度差算出手段と、制御手段と、第 1 の設定手段と、第 2 の設定手段と、比較制御手段とを含んでいる。また、ECU 17-1 は、制限手段と、制限解除手段と、制限無効化手段も含んでいる。更に、ECU 17-1 は、第 1 通電量設定手段と、第 2 通電量設定手段と、第 1 選択手段と、第 3 通電量設定手段と、第 2 選択手段と、第 4 通電量設定手段と、第 2 選択手段により選択された通電量と第 4 の通電量のいずれか大きい通電量を選択して送風機（冷却ファン 18）を制御する制御手段とを含んでいる。

【0063】より具体的には、図 3 の S 7 が温度差算出

手段に、図 3 の S 8～S 10 が制御手段に、図 3 の S 1～S 6 が第 1 の設定手段に、図 3 の S 8 が第 2 の設定手段に、図 3 の S 9～S 10 が比較制御手段に、それぞれ相当する。また、図 5 の S 35 及び図 6 の S 41～46 が制限手段に、図 6 の S 43、S 46 が制限解除手段に、図 5 の S 34 及び図 6 の S 42、S 46 が制限無効化手段に、それぞれ相当する。

【0064】更に、図 3 の S 1～S 6 が第 1 通電量設定手段に、図 3 の S 8 が第 2 通電量設定手段に、図 3 の S 9～S 10 が第 1 選択手段に、図 6 の S 41 が第 3 通電量設定手段に、図 6 の S 44 が第 2 選択手段に、図 5 の S 32 が第 4 通電量設定手段に、図 7 の S 58 が第 2 選択手段により選択された通電量と第 4 の通電量のいずれか大きい通電量を選択して送風機（冷却ファン 18）を制御する制御手段に、それぞれ相当する。

【0065】

【発明の効果】以上の如く、請求項 1 に記載の蓄電池の温度制御装置によれば、互いに接続された複数の蓄電池の各蓄電池間の温度差に基づいて送風機の通電量を設定し、送風量を制御することができる。従って、複数の蓄電池の間に温度のバラツキ（温度差）が発生した場合には、送風機の送風する風により空気流を発生させることで、各蓄電池の温度を低下させるばかりでなく、各蓄電池間の温度のバラツキを解消することができるという効果が得られる。

【0066】請求項 2 に記載の蓄電池の温度制御装置によれば、互いに接続された複数の蓄電池において、各蓄電池間の温度差とそれぞれの蓄電池の温度のどちらか優先されるべき条件に基づいて送風機の通電量を設定し、送風量を制御することができる。従って、複数の蓄電池の間に温度のバラツキ（温度差）が発生せずに、全ての蓄電池の温度が上昇しているような場合でも、送風機の送風する風により空気流を発生させることで、すべての蓄電池の温度が上昇している場合、及びいずれかの蓄電池の温度が上昇している場合の両方に対応し、信頼性のある蓄電池の温度制御を実行することができるという効果が得られる。

【0067】請求項 3 に記載の蓄電池の温度制御装置によれば、それぞれの蓄電池の状態を、蓄電池の温度とその発熱量の両方から判断し、送風機の通電量を設定することができる。従って、蓄電池の温度に加えてその発熱量を予測し、実際に蓄電池の温度が上昇する前にその発熱量から蓄電池の温度が上昇することを検出して、制御遅れのない送風制御を実行することができるという効果が得られる。

【0068】請求項 4 に記載の車両装置によれば、互いに接続された複数の蓄電池の各蓄電池間の温度差に基づいて送風機の通電量を設定すると共に、車両の走行速度に応じて送風機の通電量を変更し、送風量を制御することができる。従って、車両に搭載された複数の蓄電池

池の間に温度のバラツキ（温度差）が発生した場合には、送風機の送風する風により空気流を発生させることで、各蓄電池の温度を低下させるばかりでなく、各蓄電池間の温度のバラツキを解消することができるという効果が得られると共に、車両の走行速度（走行状態）に応じて、車両の乗員に不快感を与えない送風音を保って送風量を制御することができる。

【0069】請求項5に記載の車両装置によれば、定められた蓄電池の上限温度を越えると、送風機の通電量に対する制限が解除されて、車両の走行速度に関係なく蓄電池に送風することができる。従って、車両の乗員に不快感を与えない送風音を保って送風機の送風量を制御しつつも、蓄電池の性能を低下させないように送風機の送風量を制御する、信頼性のある蓄電池の温度制御を実行することができるという効果が得られる。

【0070】請求項6に記載の車両装置によれば、所定の時間以上、車両の走行速度に関する情報が得られない場合、送風機の通電量に対する制限が解除されて、車両の走行速度に関係なく蓄電池に送風することができる。従って、車両の乗員に不快感を与えない送風音を保って送風機の送風量を制御しつつも、その制御の基準とする車両の走行速度に関する情報が得られない場合は、蓄電池の性能を低下させないように、送風機の送風量制御を蓄電池の温度に基づいて行う、信頼性のある蓄電池の温度制御を実行することができるという効果が得られる。

【0071】更に、本発明の車両装置は、各蓄電池の温度と各蓄電池間の温度差とでは、各蓄電池間の温度差を優先条件として送風機の通電量を制御し、更にこれと車両の走行速度とでは、車両の走行速度を優先条件として送風機の通電量を制御し、更にこれらの条件と比較して、インバータ装置の部品温度を最優先条件として送風機の通電量を制御する構成とした場合、車両の乗員に不快感を与えない送風音を保って送風機の送風量を制御しつつも、車両を駆動する動力源に電力を供給するインバータ装置の性能を低下させないように送風機の送風量を制御することができるという効果が得られる。

【0072】また、それぞれの蓄電池の状態を、蓄電池の温度とその発熱量の両方から判断し、送風機の通電量を設定することで、蓄電池の発熱量を予測し、実際に蓄電池の温度が上昇する前にその発熱量から蓄電池の温度が上昇することを検出して、制御遅れの無い送風量制御を実行することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施の形態による蓄電池の温度制

御装置を含む車両の電装品の構成及び配線を示すブロック図である。

【図2】 同実施の形態による蓄電池の温度制御装置を車両に搭載するための高圧電装冷却装置50の構成を示す図である。

【図3】 同実施の形態による蓄電池の温度制御装置のエネスト冷却要求DUTY値検索動作を示すフローチャートである。

10 【図4】 同実施の形態による蓄電池の温度制御装置の冷却開始判定処理を示すフローチャートである。

【図5】 同実施の形態による蓄電池の温度制御装置の制御DUTY値出力動作を示すフローチャートである。

【図6】 同実施の形態による蓄電池の温度制御装置の作動音許容DUTY決定処理を示すフローチャートである。

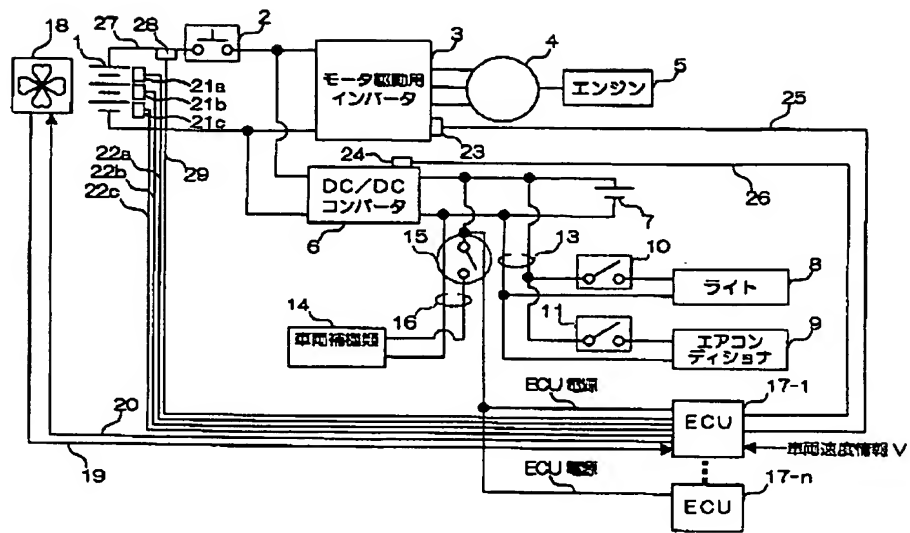
【図7】 同実施の形態による蓄電池の温度制御装置のファンモード協調処理を示すフローチャートである。

【図8】 同実施の形態による蓄電池の温度制御装置における冷却ファンの制御結果を示す波形図である。

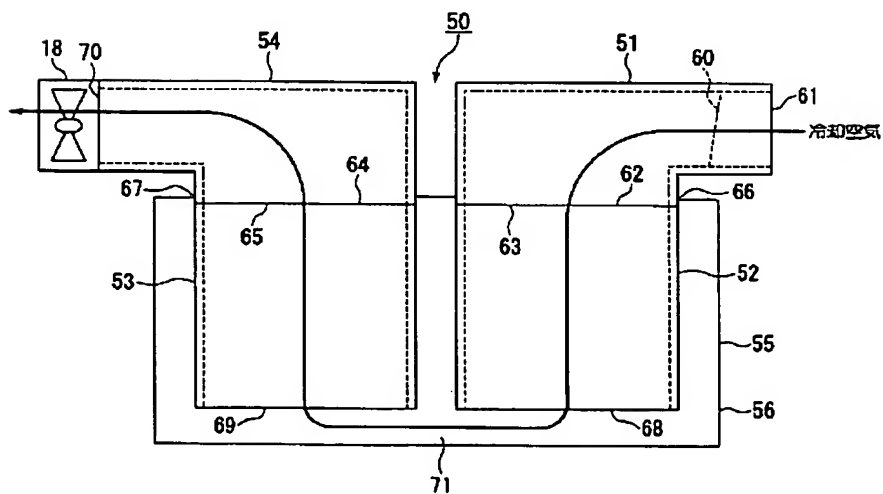
20 【符号の説明】

- 1 高電圧バッテリー（蓄電池）
- 3 モータ駆動用インバータ（インバータ装置）
- 4 3相交流モータ（モータ）
- 5 エンジン（車両用エンジン）
- 6 DC/DCコンバータ
- 13、16、19、22a、22b、22c 接続線
- 17-1~17-n ECU
- 18 冷却ファン（送風機）
- 20 制御線
- 30 21a、21b、21c 温度センサ（温度検出手段）
- 23 温度センサ（インバータ温度検出手段）
- 24 温度センサ
- 25、26、27、29 接続線
- 28 電流センサ（電流検出手段）
- S7 温度差算出手段
- S8~S10 制御手段
- S1~S6 第1の設定手段
- S8 第2の設定手段
- 40 S9~S10 比較制御手段
- S41~46 制限手段
- S43、S46 制限解除手段
- S34、S42、S46 制限無効化手段

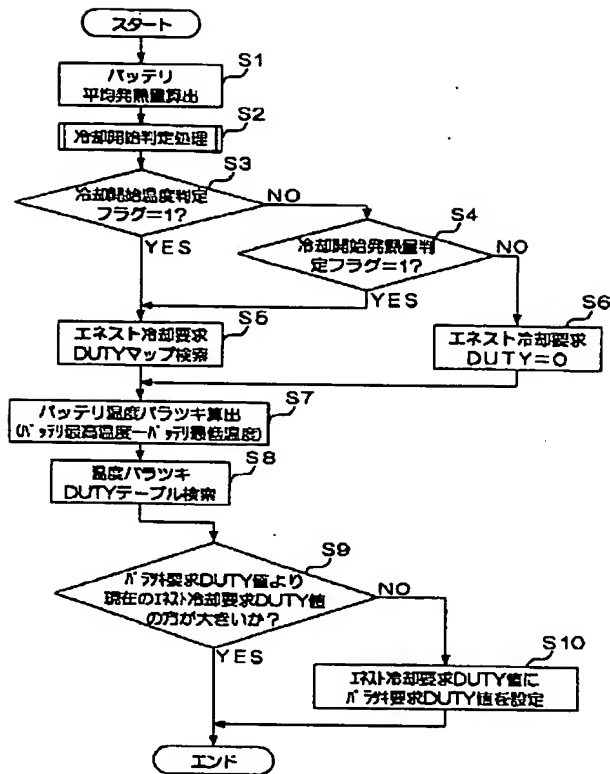
【図1】



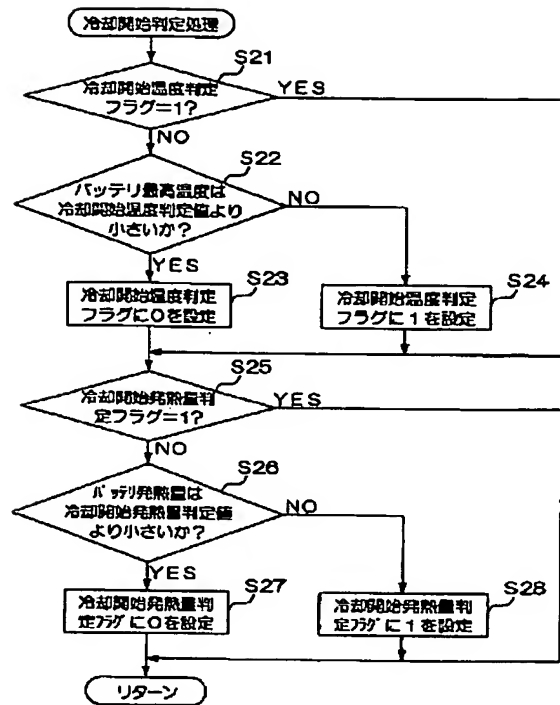
【図2】



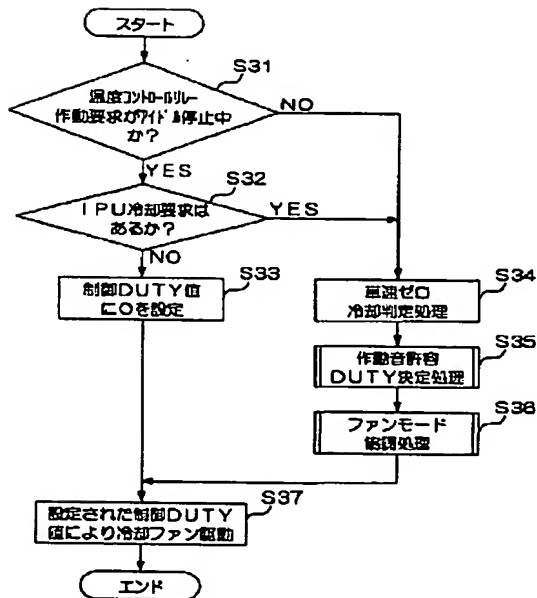
【図3】



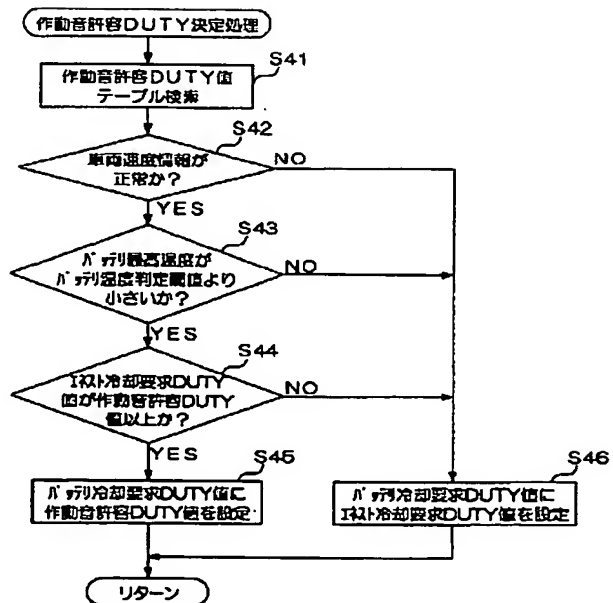
【図4】



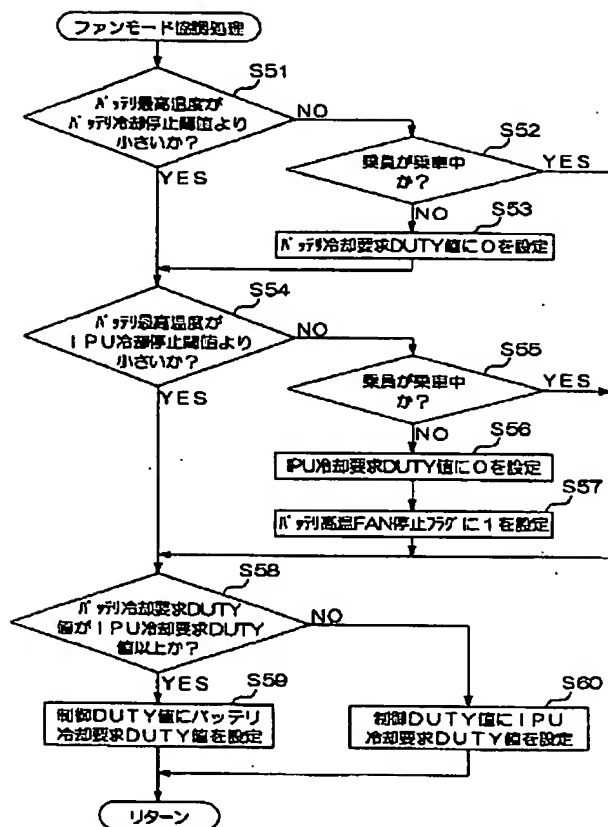
【図5】



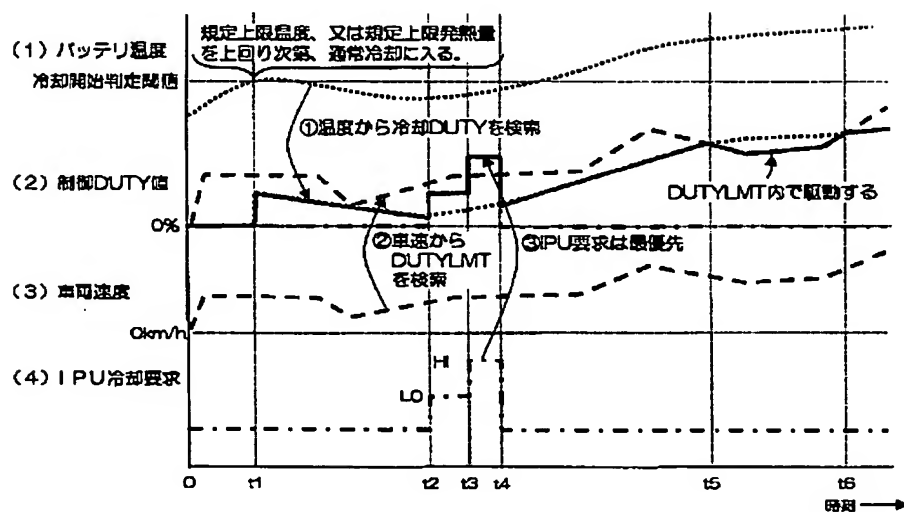
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 茅野 守男
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 前田 智彦
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 村上 浩
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 太田 和志
栃木県塩谷郡高根沢町宝積寺字サギノヤ東
2021番地8 株式会社ケーヒン栃木開発セ
ンター内

Fターム(参考) 3D035 AA03 AA06
5H030 AA01 AS08 FF22 FF42 FF52
5H031 AA09 KK08